



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

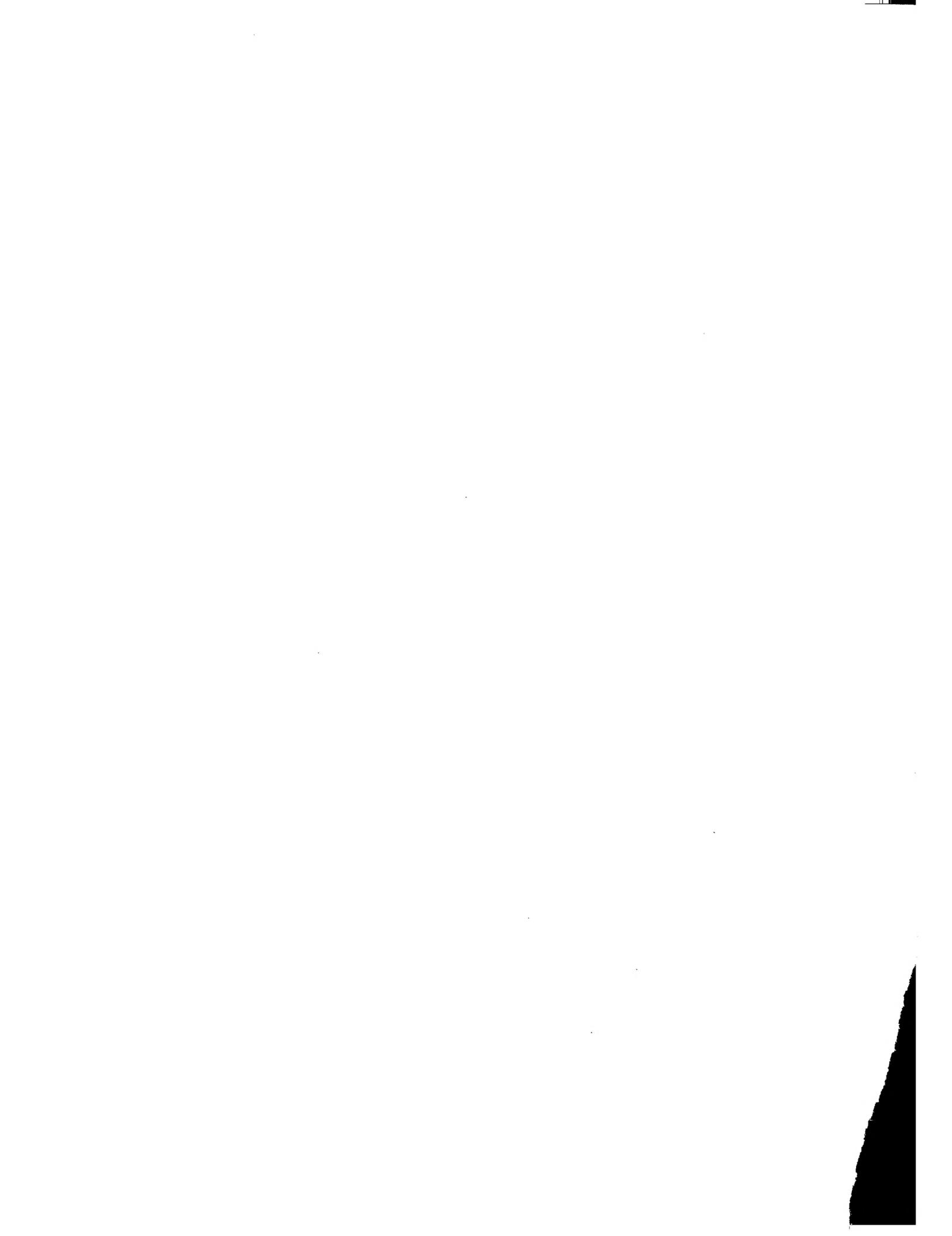
02425714. 9

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office
Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 03/03/03
LA HAYE, LE





**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.: 02425714.9
Application no.: 02425714.9
Demande n°:

Anmelddatum:
Date of filing: 21/11/02
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Campagnolo Srl
36100 Vicenza (VI)
ITALY

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
Spoked wheel for a bicycle

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat: Tag: Aktenzeichen:
State: Date: File no.
Pays: Date: Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmelddatum benannte Vertragstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BG/BE/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

SEE FOR ORIGINAL TITLE PAGE 1 OF THE DESCRIPTION



Ruota a raggi per bicicletta

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda una ruota a raggi per bicicletta, un cerchio ed un complesso di raggio di tale ruota, un procedimento finalizzato alla realizzazione di una ruota a raggi per bicicletta, nonché un kit di parti destinato alla cooperazione con la ruota.

Una ruota a raggi per bicicletta comprende una corona periferica o cerchio, un mozzo centrale e una pluralità di raggi estesi tra il mozzo e il cerchio, la cui tensione deve preferibilmente poter essere regolata in corrispondenza del mozzo e/o del cerchio.

Per consentire la regolazione della tensione, è tipicamente prevista una filettatura in corrispondenza di una estremità dei raggi e un attacco a foro filettato in corrispondenza del mozzo o rispettivamente del cerchio. La seconda estremità dei raggi può essere dotata di una seconda filettatura ovvero di una testa, ad esempio rettangolare o circolare, alloggiata in una opportuna sede, per esempio agganciata in una flangia del mozzo o rispettivamente inserita in un innesto a baionetta in corrispondenza del cerchio.

Sono noti cerchi aventi un canale alle cui alette si accoppiano i talloni dello pneumatico e sul cui fondo sono realizzati una pluralità di fori. I fori accolgono un elemento di attacco raggio dotato di un foro con sede sagomata o di un foro filettato. La lunghezza della filettatura del foro dell'elemento di attacco raggio può essere pari alla filettatura del raggio, oppure più lunga per consentire anche la regolazione della tensione del raggio variando la profondità di avvitamento del raggio nel foro filettato dell'elemento di attacco raggio.

Gli elementi di attacco raggio sono chiamati anche "nippali", se consentono la regolazione della tensione del

raggio, oppure "barilotti" se non la consentono.

Cerchi di tale tipo a canale unico presentano una scarsa rigidezza strutturale e quindi una maggiore deformabilità da carichi laterali e radiali. Inoltre, tali cerchi a
5 canale unico non sono adatti all'uso con pneumatici di tipo tubeless in quanto il canale di accoppiamento non è a tenuta d'aria.

Per aumentare la rigidezza strutturale, sono inoltre noti cerchi aventi un canale di accoppiamento pneumatico
10 circonferenzialmente esterno e una camera di attacco dei raggi circonferenzialmente interna. Più in particolare, tali cerchi sono composti da due pareti laterali connesse o raccordate ad una estremità da una parete circonferenzialmente interna o ponte inferiore e in un
15 punto intermedio da una parete circonferenzialmente esterna o ponte superiore o setto, così da avere una sezione trasversale sostanzialmente a forma di una "A" rovesciata. Le porzioni circonferenzialmente esterne delle pareti laterali, dotate tipicamente di un orlo, formano il canale
20 di accoppiamento pneumatico con il ponte superiore o setto, mentre le porzioni circonferenzialmente interne delle pareti laterali formano, con il ponte inferiore e il ponte superiore, una camera di attacco dei raggi.

Al posto di una singola camera, possono essere previste due
25 o più camere mediante una o più pareti di setto, estese sostanzialmente parallele al ponte superiore o sostanzialmente trasversali ad esso. Ciascuna parete (ponte superiore, ponte inferiore, pareti laterali e pareti di setto), inoltre, può essere sagomata in svariati modi,
30 realizzando una sezione trasversale del cerchio anche notevolmente complessa.

Cerchi di questo tipo possono essere realizzati per stampaggio in fibra di carbonio (si veda ad esempio la domanda di brevetto europea della stessa Richiedente
35 pubblicata con il N. 1.231.077 A2) In alternativa, tali

cerchi vengono realizzati per estrusione di un profilato di alluminio. Il profilato viene sagomato a cerchio tipicamente per calandratura e le sue estremità di testa vengono giuntate per saldatura, per esempio a scintillio o 5 TIG, per incollaggio previo inserimento di un manicotto metallico, per spinatura o altro.

In questo tipo di cerchi sorge il problema di come attaccare i raggi in rispettive sedi di attacco raggio previste nella o nelle camere di attacco raggi, normalmente 10 tramite i suddetti elementi di attacco raggio.

In una prima soluzione, descritta nel brevetto statunitense N. 5.975.646 a nome Campagnolo, ciò viene effettuato realizzando una pluralità di aperture di accesso nel ponte superiore, ciascuna in corrispondenza di una rispettiva 15 sede di attacco raggio. Tali aperture di accesso, consentono di inserire gli elementi di attacco raggio (nippali o barilotti) e l'utensile per avvitarli sui raggi o trattenerli durante l'attacco dei raggi. Per conservare una idonea rigidezza strutturale del cerchio, il ponte 20 superiore deve essere tuttavia realizzato di spessore elevato, con un conseguente indesiderabile aumento di peso del cerchio. Inoltre, un tale cerchio non è adatto a pneumatici di tipo tubeless in quanto il canale di accoppiamento pneumatico non risulta a tenuta d'aria a 25 causa delle suddette aperture di accesso.

La domanda di brevetto US2001/0019222 A1 a nome Campagnolo propone, per ovviare a ciò e rendere disponibile un cerchio in cui il ponte superiore preveda il solo foro per la valvola di gonfiatura dello pneumatico e pertanto 30 sufficientemente rigido e leggero, nonché adatto all'uso con pneumatici tubeless, di utilizzare dei supporti aventi una sede per supportare un rispettivo nippale almeno parzialmente al di fuori della sezione del cerchio. Ogni supporto per un nippale comprende più in particolare una 35 staffa sostanzialmente a forma di U avente la detta sede e sospesa ad un perno esteso trasversalmente tra una coppia

di fori non filettati realizzati nelle pareti laterali della camera circonferenzialmente interna, o in flange sporgenti dalle pareti laterali della camera circonferenzialmente interna.

5 A proposito di tale soluzione, la Richiedente osserva che risultano necessari elementi aggiuntivi oltre ai nippini, con conseguenti fasi di assemblaggio aggiuntive e maggiori punti di fragilità nella ruota.

Altre soluzioni note per rendere disponibile un cerchio in
10 cui il ponte superiore preveda il solo foro per la valvola di gonfiatura dello pneumatico e pertanto sufficientemente rigido e leggero, nonché adatto all'uso con pneumatici tubeless, sono descritte nelle domande di brevetto europeo EP 0 896 886 A1, EP 1 101 631 A1, EP 1 167 078 A1, tutte a
15 nome Mavic S.A. In tutti e tre tali documenti viene proposto di realizzare le sedi di attacco raggio come fori filettati nei quali avvitare, dall'esterno della camera, una estremità filettata di un raggio, un elemento di attacco raggio quale un nipplo o un barilotto, o un inserto
20 nel quale inserire un nipplo o un barilotto. Poiché lo spessore delle pareti del cerchio deve essere contenuto per motivi di peso, risulta necessario realizzare i fori filettati per deformazione di materiale, in modo che si crei un "camino" nel quale possa essere realizzata una
25 filettatura della lunghezza richiesta.

A proposito di queste soluzioni, la Richiedente osserva che esse sono molto complesse e costose in quanto ricavare i fori filettati nel ponte inferiore o comunque nelle pareti della camera circonferenzialmente interna è un procedimento
30 difficile e complesso.

È quindi tuttora desiderabile una soluzione che sia semplice ed economica per realizzare una ruota a raggi per bicicletta che sia sufficientemente robusta pur essendo leggera.

Di conseguenza, la presente invenzione riguarda, in un suo primo aspetto, una ruota a raggi di bicicletta, comprendente

- un cerchio,
- 5 - un mozzo,
- una pluralità di raggi tesi tra il cerchio ed il mozzo, ciascuno provvisto di un elemento di attacco raggio per l'aggancio al cerchio,
- una pluralità di sedi, tali sedi essendo aperture 10 formate nel cerchio, ciascuna per alloggiare uno di detti elementi di attacco raggio, caratterizzata dal fatto che la forma e le dimensioni degli elementi di attacco raggio e delle sedi del cerchio sono tali per cui:
- 15 - l'elemento di attacco raggio è atto ad assumere una prima configurazione in cui è possibile il suo inserimento attraverso la sede ;
- l'elemento di attacco raggio inserito nella sede è in una seconda configurazione in cui non è possibile 20 l'estrazione di tale elemento di attacco raggio attraverso la sede.

In una ruota siffatta il montaggio degli elementi di attacco raggio sul cerchio risulta molto semplice ed economico, dall'esterno. Inoltre, la ruota risulta priva 25 di porzioni sporgenti in modo anomalo: in pratica la ruota si presenta come una ruota normale.

Le due configurazioni degli elementi di attacco raggio possono essere ottenute in diversi modi.

Ad esempio, l'elemento di attacco raggio può comprendere un 30 gambo ed una testa ingrossata rispetto al gambo, la testa avendo una larghezza minima in una prima direzione ed una larghezza massima in una seconda direzione diversa dalla prima; la sede ha una larghezza minima in una prima direzione ed una larghezza massima in una seconda direzione 35 diversa dalla prima, la larghezza minima della testa è inferiore alla larghezza minima della sede, e la larghezza

massima della testa è inferiore alla larghezza massima della sede e superiore alla larghezza minima della sede.

Ancora a titolo di esempio, l'elemento di attacco raggio può comprendere un fusto ed ali ripiegabili vincolate al

5 fusto, le ali essendo mobili tra una posizione ripiegata in cui consentono l'inserimento dell'elemento di attacco raggio nella camera interna attraverso la sede ed una posizione distesa in cui impediscono l'estrazione dell'elemento di attacco raggio attraverso la sede.

10 Entrambe queste forme di esecuzione permettono sia un facile inserimento della testa dell'elemento di attacco raggio nell'apertura nel cerchio, sia un facile passaggio alla configurazione di bloccaggio, mediante rotazione dell'elemento di attacco raggio nel primo caso e mediante

15 distensione delle ali nel secondo caso.

L'invenzione è adatta a qualsiasi tipo di ruota a raggi per bicicletta, tuttavia è particolarmente importante per ruote di tipo tubeless, cioè quando il cerchio ha due fianchi tra loro raccordati su un fondo ed un ponte esteso tra i due

20 fianchi in modo da definire una camera interna racchiusa tra il ponte, i fianchi ed il fondo, le aperture delle sedi essendo formate nel fondo, affacciate sulla camera interna. Infatti, in questo caso, l'impossibilità di accesso alla camera interna non determina alcuna speciale difficoltà nel

25 montaggio dei raggi, che sono comunque agganciati al cerchio inserendone gli elementi di aggancio dall'esterno nelle rispettive sedi.

In una forma di esecuzione maggiormente preferita: l'elemento di attacco raggio comprende un gambo, una testa ingrossata rispetto al gambo, ed una piastra di appoggio munita di un foro; il foro nella piastra è abbastanza stretto da impedire lo sfilamento della testa dalla piastra, ed abbastanza grande da consentire alla piastra di assumere sia una posizione di aggancio sostanzialmente

30 perpendicolare al gambo nella seconda configurazione

35

dell'elemento di attacco raggio, sia una posizione di inserimento inclinata rispetto alla posizione di aggancio nella prima configurazione dell'elemento di attacco raggio.

La piastra è così inseribile attraverso la sede del cerchio
5 semplicemente ponendola di sbieco e sfruttando i giochi tra il foro della piastra ed il raggio (oppure un falso raggio utilizzato in fase di montaggio), mentre una volta inserita è messa di traverso; in questa posizione non può uscire fuori dalla sede ed impedisce così lo sfilamento della
10 testa dalla sede stessa.

Preferibilmente, nella posizione di aggancio il gambo è libero di ruotare rispetto alla piastra, attorno ad un asse longitudinale del raggio. Questa possibilità di rotazione può essere sfruttata per la regolazione della tensione del
15 raggio, ad esempio mediante un accoppiamento filettato.

In una forma di esecuzione alternativa, l'elemento di attacco raggio comprende una testa ingrossata formata sul raggio, ed una piastra di appoggio munita di un foro; il foro nella piastra è abbastanza stretto da impedire lo sfilamento della testa dalla piastra, ed abbastanza grande da consentire alla piastra di assumere sia una posizione di aggancio sostanzialmente perpendicolare al raggio nella seconda configurazione dell'elemento di attacco raggio, sia
20 una posizione di inserimento inclinata rispetto alla posizione di aggancio nella prima configurazione dell'elemento di attacco raggio. In questa forma, non cambiano le modalità di aggancio del raggio al cerchio, mentre il tensionamento del raggio dovrà essere ottenuto con altri mezzi, ad esempio associati al mozzo.
25
30 Preferibilmente, nella posizione di aggancio la piastra non può ruotare rispetto al cerchio, garantendo in tal modo la stabilità dell'aggancio.

L'apertura che forma una sede nel cerchio può avere forme diverse; per favorire contemporaneamente sia l'inserimento

della piastra nella prima condizione sia il suo bloccaggio nella seconda posizione, l'apertura ha preferibilmente forma allungata, ancor più preferibilmente allungata in direzione trasversale rispetto all'estensione 5 circonferenziale del cerchio.

Preferibilmente, la testa ha una superficie conica d'appoggio alla piastra e la piastra ha una corrispondente superficie conica di appoggio alla testa. Un tale appoggio garantisce sia la miglior trasmissione degli sforzi di 10 trazione tra il raggio ed il cerchio, sia la stabilità dell'aggancio, sia il corretto posizionamento spontaneo delle varie parti durante il montaggio.

Preferibilmente, il foro nella piastra ha almeno uno scarico di accogliimento del raggio nella posizione di 15 inserimento, ancor più preferibilmente due scarichi contrapposti. Per scarico si intende qui un solco esteso sulla piastra dal foro verso la periferia della piastra stessa, avente forma e dimensioni tali da accogliere almeno in parte il raggio (od un falso raggio) durante il 20 montaggio, quando la piastra viene posta di sbieco per essere inserita attraverso l'apertura del cerchio; la presenza di uno o più scarichi siffatti permette alla piastra di assumere una posizione più inclinata rispetto all'elemento di aggancio raggio, facilitando l'inserimento 25 della piastra attraverso la sede.

Preferibilmente, l'elemento di attacco raggio comprende una rondella di appoggio tra la testa e la piastra. In tal modo, il foro nella piastra può essere particolarmente ampio, addirittura più esteso della testa, assicurando 30 quindi allo stesso tempo un corretto aggancio ed un'ampia possibilità di inclinazione della piastra durante l'inserimento attraverso l'apertura.

L'elemento di attacco raggio può essere di diversi tipi. In una forma di esecuzione preferita l'elemento di attacco 35 raggio di ogni raggio comprende un nipplo, in impegno

regolabile di avvitamento con il raggio, il nipplo includendo la testa ed il gambo ed essendo accoppiato alla piastra. Questa forma di esecuzione permette quindi di ritrovare sulla ruota secondo l'invenzione la classica 5 configurazione a nippri di una normale ruota da bicicletta.

In un'altra forma di esecuzione preferita, l'elemento di attacco raggio di ogni raggio comprende un barilotto, in impegno di aggancio con il raggio, il barilotto includendo la testa ed il gambo ed essendo accoppiato alla piastra. 10 Questa forma di esecuzione permette quindi di ritrovare sulla ruota secondo l'invenzione la configurazione a barilotti, in cui la regolazione della tensione dei raggi è effettuata in corrispondenza dell'aggancio sul mozzo.

In un suo secondo aspetto, la presente invenzione riguarda 15 un cerchio di ruota a raggi di bicicletta adatta per pneumatico di tipo tubeless, atto ad essere impiegato in una ruota secondo quanto esposto sopra, comprendente una pluralità di sedi costituite da aperture formate nel cerchio, ciascuna atta ad alloggiare un elemento di attacco 20 raggio, caratterizzato dal fatto che le sedi hanno forma allungata.

La forma allungata delle aperture delle sedi (in luogo dei tradizionali fori circolari), preferibilmente in direzione trasversale rispetto all'estensione circonferenziale del 25 cerchio, consente l'inserimento dall'esterno di elementi di aggancio raggio quali quelli sopra descritti.

In un suo terzo aspetto, la presente invenzione riguarda un complesso di raggio per ruota di bicicletta atto ad essere impiegato con un cerchio secondo quanto appena esposto in 30 una ruota secondo quanto esposto in precedenza, comprendente:

- uno stelo,
- un elemento di attacco raggio al cerchio, caratterizzato dal fatto che:

35 - l'elemento di attacco raggio è atto ad assumere una

prima configurazione in cui è possibile il suo inserimento attraverso una sede nel cerchio;

- l'elemento di attacco raggio è atto ad essere portato in una seconda configurazione in cui non è possibile
- 5 l'estrazione di tale elemento di attacco raggio attraverso la sede.

In un suo quarto aspetto, la presente invenzione riguarda un procedimento finalizzato alla realizzazione di una ruota a raggi di bicicletta, comprendente le fasi di:

- 10 a) predisporre un cerchio con una pluralità di sedi formate da aperture nel cerchio, ciascuna atta ad alloggiare un elemento di attacco raggio,
- b) predisporre un elemento di attacco raggio per l'aggancio al cerchio;
- 15 c) far assumere all'elemento di attacco raggio una prima configurazione,
- d) in tale prima configurazione, inserire l'elemento di attacco raggio nella camera interna attraverso una prefissata delle aperture,
- 20 e) trattenere l'elemento di attacco raggio affacciato a detta prefissata delle aperture.

Questo procedimento permette di associare facilmente gli elementi di attacco raggio al cerchio, anche quando la struttura di cerchio prevede una camera interna non accessibile dall'interno.

Il procedimento può essere eseguito secondo diverse varianti a seconda della ruota che si intende realizzare.

Secondo una variante preferita, può essere prevista la fase di:

- 30 b1) predisporre un falso-raggio associato al rispettivo elemento di attacco raggio prima di far assumere all'elemento di attacco raggio la sua prima configurazione.

In tal modo è possibile manovrare facilmente l'elemento di attacco raggio, senza rischiare di farlo cadere

inavvertitamente nella camera interna ma anche senza avere l'ingombro di manovra dovuto alla lunghezza di un raggio.

Preferibilmente, può essere inoltre prevista la fase di:

5 f) applicare un elemento di trattenimento all'elemento di attacco raggio trattenuto affacciato.

Grazie a tale accorgimento, è possibile montare facilmente uno dopo l'altro gli elementi di attacco raggio, bloccandoli man mano che vengono posizionati, in attesa che a ciascuno di essi sia fissato un rispettivo raggio.

10 Preferibilmente, può essere prevista inoltre la fase di:
g) ripetere le fasi da b) ad f) per tutti i raggi della ruota.

Si ottiene in tale modo un semilavorato che consiste di un cerchio provvisto di tutti gli elementi di attacco raggio, pronto per essere associato ad un mozzo.

15 Per la realizzazione della ruota per bicicletta completa, sono poi preferibilmente previste inoltre le fasi di:
h) predisporre un mozzo,
k) associare al mozzo tutti i raggi della ruota,
20 l) associare ogni raggio ad uno rispettivo degli elementi di attacco raggio.

Inoltre, per il completamento di tale realizzazione, sono preferibilmente previste le fasi di:

25 m) far assumere all'elemento di attacco raggio inserito nella sede una seconda configurazione nella quale non può essere estratto attraverso la sede,
n) tendere il raggio.

Infine, nulla impedisce di lasciare gli eventuali elementi di trattenimento impiegati nella posizione in cui erano stati posti nella fase f); tuttavia, una volta che la ruota sia stata completamente montata, tali elementi sono del tutto inutili ed è quindi preferibilmente prevista la fase di:

p) rimuovere dagli elementi di attacco raggio gli eventuali elementi di trattenimento.

L'invenzione si riferisce anche ad un kit di parti destinato alla cooperazione con una ruota o con un cerchio

5 del tipo suddetto, per implementare un procedimento suddetto, comprendente un complesso di raggio del tipo suddetto ed un falso raggio costituito da uno stelo provvisto di una filettatura uguale a quella del complesso di raggio.

10 Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno meglio dalla seguente descrizione di alcune sue forme di esecuzione, fatta con riferimento ai disegni allegati. In tali disegni:

- la fig. 1 è una vista prospettica di una porzione di ruota secondo l'invenzione, in una prima fase durante il montaggio;

15 - la fig. 2 è una ulteriore vista prospettica della porzione di ruota di fig. 1 nella stessa prima fase durante il montaggio, presa con diversa angolatura;

20 - la fig. 3 è una vista prospettica parzialmente sezionata della porzione di ruota delle fig. precedenti in una seconda fase durante il montaggio;

- la fig. 4 è una vista prospettica della porzione di ruota di fig. 3 nella stessa seconda fase durante il

25 montaggio;

- la fig. 5 è una vista prospettica della porzione di ruota delle fig. precedenti in una terza fase durante il montaggio;

- la fig. 6 è una vista prospettica della porzione di ruota di fig. 5, presa con diversa angolatura, alla fine

30 della fase di montaggio;

- le fig. 7, 8 sono viste della piastra illustrata nella ruota delle fig. 1-6;

- le fig. 9, 10 sono viste di una differente piastra;

35 - la figura 11 è una vista in sezione di un raggio e dei suoi elementi di attacco nella ruota delle figure da 1 a 8;

- la figura 12 è una vista in sezione di un falso raggio utilizzato nel montaggio di una ruota secondo l'invenzione;
- la fig. 13 è una vista prospettica parziale, in sezione, di un cerchio secondo l'invenzione;
- 5 - la fig. 14 è una vista in sezione di un raggio e dei suoi elementi di attacco, secondo una forma di esecuzione alternativa dell'invenzione;
- la figura 15 è una vista prospettica in sezione parziale del raggio di figura 14;
- 10 - la fig. 16 è una vista prospettica di un raggio secondo una variante dell'invenzione;
- le fig. 11, 12, 13 e 14 mostrano differenti forme di esecuzione dell'invenzione.

Nelle figure (vedasi in particolare le figure 6 e 13), con 15 10 è indicata complessivamente una ruota a raggi di bicicletta, comprendente un mozzo 11, un cerchio 12 ed una pluralità di raggi 13, tesi tra il cerchio 12 ed il mozzo 11.

Il cerchio 12 ha una struttura profilata avente sezione 20 sostanzialmente ad "A" rovesciata, con due fianchi 21 che convergono e sono raccordati tra loro a formare un fondo 22, ed un ponte 23 esteso tra i due fianchi 21. Risultano così definiti sul cerchio 12 un canale periferico esterno 24 di accoppiamento di uno pneumatico, il quale canale è 25 delimitato dal ponte 23 e da alette 25 di trattenimento pneumatico formate dalle porzioni radialmente esterne dei fianchi 21, ed una camera interna 26, delimitata dal ponte 23 e dal fondo 22. Si noti che con il termine di fondo si intende qui non solo la zona periferica interna 27 di 30 congiunzione tra i due fianchi 21 (che a sua volta può essere relativamente stretta come nell'esempio illustrato oppure più o meno allargata), ma più in generale la porzione dei fianchi 21 al di sotto del ponte 23.

Il cerchio 12 è provvisto (in modo di per sé noto) di una 35 valvola 14 di gonfiatura, montata in rispettivi fori 141 e 142 allineati, formati il primo nel fondo 22, il secondo

nel ponte 23. Si noti che se sulla ruota 10 viene montato un pneumatico (non illustrato) di tipo tubeless, la valvola 14 è montata a tenuta sul foro 142. Se invece è previsto uno pneumatico non tubeless, con camera d'aria, la valvola 5 14 è associata alla camera d'aria stessa.

In accordo con l'invenzione, il cerchio 12 è poi provvisto di una pluralità di sedi 15 per l'accoppiamento ai raggi 13, costituite da aperture disposte in modo regolare lungo il fondo 22. Nell'esempio preferito illustrato, tali sedi 10 15 sono allineate tra loro in corrispondenza della zona periferica interna 27; alternativamente, possono essere previste due o più serie di sedi, sfalsate l'una rispetto all'altra. Più in generale, il numero e la distribuzione delle sedi 15 per l'accoppiamento dei raggi 13 possono 15 essere i più diversi. Ad esempio le sedi 15 potrebbero essere raggruppate a gruppi di due o di tre o di quattro e/o essere realizzate su più piani, diversi dal piano mediano del cerchio 12. Le sedi 15 hanno forma allungata, in direzione trasversale rispetto al senso circonferenziale 20 di estensione del cerchio 12, ma potrebbero essere allungate in qualunque direzione ed essere orientate in modo da favorire l'aggancio dei raggi con diverse inclinazioni.

Ciascuno dei raggi 13 comprende uno stelo 31 allungato ed è 25 provvisto alle contrapposte estremità di due elementi di attacco raggio, un elemento di attacco raggio 32 rivolto verso il cerchio 12 ed un'altro elemento di attacco raggio 33 rivolto verso il mozzo 11. Con il termine di elemento di attacco raggio si intende un componente associato al raggio 13, oppure un insieme di componenti associati al raggio 13 od anche una conformazione particolare del raggio 30 13 stesso che permette di agganciare il raggio 13 al cerchio 12 o al mozzo 11 in modo che possa essere trasmesso il necessario sforzo di trazione.

35 Gli elementi di attacco raggio 32 e 33 possono assumere diverse conformazioni a seconda delle diverse forme di

esecuzione dell'invenzione. Nella forma preferita, mostrata nelle figure 1-6, l'elemento di attacco raggio 32 comprende un nipplo 40 ed una piastra 50.

Il nipplo 40 ha un gambo 41, allungato nel senso del raggio 13 cui è accoppiato, ed una testa 42 sporgente dal gambo 41. Il gambo 41 è provvisto di un foro interno 43 assiale filettato, in accoppiamento regolabile di avvitamento con una corrispondente porzione filettata 34 dello stelo 31 del raggio 13. La testa 42 ha una superficie conica 44 liscia di appoggio alla piastra 50, ed una superficie periferica poligonale 45; anche il gambo 41 ha una superficie periferica poligonale 46, manovrabile con un'apposita chiave.

La piastra 50 (vedasi anche le figure 7 e 8) ha una conformazione complessiva rettangolare appiattita, con un foro interno 51, affiancato da scarichi 52, ossia solchi estesi dal foro 51 verso la periferia della piastra; precisamente, tali solchi sono orientati nel senso della dimensione maggiore della piastra 50, ed hanno una funzione legata al montaggio della ruota, come si vedrà nel seguito. Attorno al foro interno 51, dalla parte rivolta verso la sede 15, la piastra 50 è provvista di un collare 53, che sporge dalla piastra 50 stessa e trova alloggiamento nella sede 15. Attorno al collare 53, la piastra 50 è preferibilmente sagomata conformemente alla sagoma interna del fondo 22 del cerchio 12; dall'altro lato, invece, attorno allo stesso foro interno 51, la piastra 50 ha una superficie conica 54 liscia di appoggio al nipplo 40, in impegno di contatto con la corrispondente superficie conica 44 del nipplo 40. Dato l'appoggio tra le due superfici coniche 44 e 54, il nipplo 40 è libero di ruotare attorno all'asse del raggio 13, anche quando il raggio 13 è teso; la piastra 50 invece non è libera di ruotare rispetto al cerchio 12, essendo sagomata in modo corrispondente alla sagoma interna del fondo 22 del cerchio 12.

Convenientemente, si può prevedere di inserire sui raggi 13

guarnizioni scorrevoli 18 di sigillatura (preferibilmente di gomma), aventi forma e dimensioni opportune, che alla fine del processo di fissaggio dei raggi 13 al cerchio 12 vengono spostate in modo da inserirsi dentro le aperture 15 5 e da chiudere completamente ogni spazio vuoto. Alternativamente, gli spazi vuoti potrebbero essere sigillati con un materiale opportuno, ad esempio silicone. In questo modo, si evita che agenti esterni come acqua, polvere ecc., possano entrare dentro il cerchio 12 della 10 ruota 10.

Nelle figure 9 e 10 è illustrata una variante di piastra, numerata 50', priva di collare ma dotata delle altre caratteristiche sopra descritte (ed indicate dai medesimi numeri di riferimento). Naturalmente, altre diverse forme 15 potrebbero essere utilizzate.

L'elemento di attacco raggio 33 comprende una semplice testa ingrossata 62, appiattita, sporgente rispetto allo stelo 31 e formata di pezzo con esso.

Il montaggio della ruota 10 appena descritta avviene 20 preferibilmente nel modo seguente, con l'ausilio di un falso-raggio 16, che comprende uno stelo 61 con una porzione filettata 62 analoga alla porzione filettata 34 dello stelo 31 di un raggio 13; si veda in particolare le figure 1-4.

25 Inizialmente, sono predisposti gli elementi di attacco raggio 32; in questa fase, per facilitare le fasi successive, il nipplo 40 con la piastra 50 (inserita correttamente sul gambo 41 del nipplo 40) viene montato sul falso-raggio 16. Spostando la piastra 50 al di sopra del 30 falso-raggio 16, è possibile inclinare e tenere inclinata la piastra 50 stessa contro il falso raggio 16, disponendola con il suo lato lungo secondo il falso raggio 16 e sfruttando il gioco tra il foro 51 e lo stelo 31 e gli scarichi 52. Questa condizione, illustrata nelle figure 1- 35 4, corrisponde ad una prima configurazione dell'elemento di

attacco raggio 32, nella quale è possibile inserire l'elemento di attacco raggio 32 nella camera interna 26 del cerchio 12 attraverso la sede 15; infatti, la piastra 50 inclinata nel modo suddetto ha un ingombro compatibile con 5 la sede 15, come illustrato in dettaglio soprattutto nelle figure 3 e 4.

Quando la piastra 50 con il resto dell'elemento di attacco raggio 32 è completamente inserita nella camera interna 26, il solo abbandono della piastra 50 è sufficiente a fare 10 assumere ad essa una seconda configurazione non più inclinata, ed è sufficiente applicare poi una trazione per fare in modo che la piastra 50 (guidata dal collare 53 e dalla sagomatura circostante dell'interno della camera 26) si disponga affacciata alla sede 15; il nipplo 40 si trova 15 con la testa 42 trattenuta nella camera 26 dalla piastra 50 ed il gambo 41 sporgente dalla sede 15.

A questo punto, se si tratta di montare un singolo raggio 13 in una ruota 10 già completa (ad esempio per sostituire un raggio rotto), occorrerà svitare il falso-raggio 16 dal 20 nipplo 40 ed avvitarvi al suo posto il raggio 13, preventivamente agganciato al mozzo 11 mediante semplice infilamento dello stelo 31 in un apposito foro 20 sul mozzo 11, lasciando la testa ingrossata 62 agganciata dietro a tale foro 20. Si noti che l'avvitamento reciproco di 25 raggio 13 e nipplo 40 avviene ruotando non il raggio 13, che è bloccato sul mozzo 11, bensì il nipplo 40, che è libero di ruotare.

Se invece si tratta di realizzare una ruota 10 completa, è opportuno trattenere il nipplo 40 in posizione affacciata 30 alla sede 15, mediante un adatto elemento di trattenimento, ad esempio un anello elastico 17, e rimuovere quindi il falso-raggio 16. Allo stesso modo, si procederà al posizionamento di tutti i nippoli 40.

Quando il cerchio 12 è provvisto di tutti i nippoli 40 in 35 posizione affacciata alle rispettive sedi 15, si può

procedere al montaggio sul mozzo 11. A tal fine, si sarà parallelamente predisposto un mozzo 11 con tutti i raggi 13 agganciati. Uno dopo l'altro, tutti i raggi 13 possono quindi essere avvitati ai rispettivi nippali 40, fino al 5 completamento della ruota 10. Completato l'accoppiamento dei raggi 13 ai nippali 40, si può procedere al tensionamento dei raggi 13, ottenuto agendo in rotazione sulle superfici poligonali 46 dei nippali 40.

Nel procedimento di montaggio appena descritto, è possibile 10 anche utilizzare al posto del falso raggio 16 e nel suo stesso identico modo un normale raggio 13; tale raggio 13, durante questo suo utilizzo anomalo, è evidentemente libero, non vincolato al mozzo 11.

Lo stelo 61 del falso-raggio 16, per semplicità, può avere 15 una sezione uguale a quella del raggio 13. Preferibilmente, tale stelo 61 ha sezione la più piccola possibile, compatibilmente con l'esigenza di mantenere una certa rigidità nonché di includere la porzione filettata 62, in modo da consentire la massima deviazione della piastra 50.

20 Inoltre, si può prevedere che le teste 42 e 142 del nippale 40 e del barilotto 140, siano tagliate lungo due estremità, in modo da ottenere delle sezioni oblunghe. Con questi due accorgimenti si possono realizzare nel cerchio 12 delle aperture 15 di dimensioni molto ridotte.

25 L'invenzione appena descritta è naturalmente suscettibile di molte varianti di esecuzione.

In una variante di esecuzione, illustrata nelle figure 14 e 15, l'elemento di attacco raggio (indicato con 132) verso il cerchio 12 comprende una piastra 150 (uguale alla 30 piastra 50) ed un barilotto 140. Il barilotto 140 ha un gambo 141, allungato nel senso del raggio 113 cui è accoppiato, ed una testa 142 sporgente dal gambo 141. Il gambo 141 è provvisto di un foro interno 143 assiale, a sezione rettangolare. La testa 142 ha una superficie 35 conica 144 liscia di appoggio alla piastra 150. Il raggio

113 ha uno stelo 131 e si aggancia al barilotto 140 mediante una propria testa 131 a martello, in impegno in una sede di aggancio 149 formata trasversalmente all'apertura 143 del barilotto 140. Il barilotto 140 forma 5 quindi una testa sporgente dell'elemento di attacco raggio 132, che poggia sulla piastra 150.

A differenza del nipplo, il barilotto 140 consente solo l'aggancio e non la regolazione della tensione. Di conseguenza, il raggio 113 è dotato all'altra estremità 10 (verso il mozzo 11) di un elemento di attacco raggio 133 che permetta tale regolazione, ad esempio un accoppiamento filettato tra una filettatura 161 sullo stelo 131 ed una piastrina filettata 162.

Un'altra variante di esecuzione è illustrata nella figura 15 16. In questo caso, il raggio 213 è per così dire invertito rispetto al raggio 13: infatti, l'elemento di attacco raggio 232 verso il cerchio 12 comprende - oltre ad una piastra 250 uguale alla piastra 50 - una testa ingrossata 262, sporgente rispetto allo stelo 231 e formata 20 di pezzo con esso, mentre l'elemento di attacco raggio verso il mozzo (non illustrato) dovrà permettere una regolazione di tensione, analogamente all'elemento di attacco raggio 133 della variante precedente.

In tutte le suddette varianti, la piastra può essere 25 eventualmente provvista di una rondella ausiliaria 55, interposta tra la piastra e la testa dell'elemento di attacco raggio. Una tale rondella 55 è illustrata nella variante di figura 16, ma può essere prevista in tutte le altre varianti. La sua funzione è quella di consentire un 30 foro più ampio sulla piastra, così da permettere alla piastra stessa di assumere una posizione più inclinata nella prima condizione.

RIVENDICAZIONI

1. Ruota a raggi di bicicletta, comprendente
 - un cerchio,
 - un mozzo,
- 5 - una pluralità di raggi tesi tra il cerchio ed il mozzo, ciascuno provvisto di un elemento di attacco raggio per l'aggancio al cerchio,
- 10 - una pluralità di sedi, tali sedi essendo aperture formate nel cerchio, ciascuna per alloggiare uno di detti elementi di attacco raggio, caratterizzata dal fatto che la forma e le dimensioni degli elementi di attacco raggio e delle sedi del cerchio sono tali per cui:
 - l'elemento di attacco raggio è atto ad assumere una
- 15 prima configurazione in cui è possibile il suo inserimento attraverso la sede ;
 - l'elemento di attacco raggio inserito nella sede è in una seconda configurazione in cui non è possibile l'estrazione di tale elemento di attacco raggio attraverso
- 20 la sede.
2. Ruota secondo la rivendicazione 1, in cui il cerchio ha due fianchi tra loro raccordati su un fondo ed un ponte esteso tra i due fianchi in modo da definire una camera interna racchiusa tra il ponte, i fianchi ed il fondo, le aperture delle sedi essendo formate nel fondo, affacciate sulla camera interna.
3. Ruota secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui:
 - l'elemento di attacco raggio comprende un gambo, una testa ingrossata rispetto al gambo, ed una piastra di
- 30 appoggio munita di un foro;
- il foro nella piastra è
 - abbastanza stretto da impedire lo sfilamento della testa dalla piastra, ed
 - abbastanza grande da consentire alla piastra di
- 35 assumere sia una posizione di aggancio sostanzialmente perpendicolare al gambo nella seconda configurazione

dell'elemento di attacco raggio, sia una posizione di inserimento inclinata rispetto alla posizione di aggancio nella prima configurazione dell'elemento di attacco raggio.

4. Ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 o 2,
5 in cui:

- l'elemento di attacco raggio comprende una testa ingrossata formata sul raggio, ed una piastra di appoggio munita di un foro;
- il foro nella piastra è

10 - abbastanza stretto da impedire lo sfilamento della testa dalla piastra, ed

- abbastanza grande da consentire alla piastra di assumere sia una posizione di aggancio sostanzialmente perpendicolare al raggio nella seconda configurazione

15 dell'elemento di attacco raggio, sia una posizione di inserimento inclinata rispetto alla posizione di aggancio nella prima configurazione dell'elemento di attacco raggio.

5. Ruota secondo la rivendicazione 3, in cui nella posizione di aggancio il gambo è libero di ruotare rispetto
20 alla piastra, attorno ad un asse longitudinale del raggio.

6. Ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 5, in cui nella posizione di aggancio la piastra non può ruotare rispetto al cerchio.

7. Ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
25 precedenti, in cui la sede ha forma allungata.

8. Ruota secondo la rivendicazione 7, in cui la forma della sede è allungata in direzione trasversale rispetto all'estensione circonferenziale del cerchio.

9. Ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a
30 8, in cui la testa ha una superficie conica d'appoggio alla piastra e la piastra ha una corrispondente superficie conica di appoggio alla testa.

10. Ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a

9, in cui il foro nella piastra ha almeno uno scarico di accoglimento del raggio nella posizione di inserimento.

11. Ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 10, in cui l'elemento di attacco raggio comprende una 5 rondella di appoggio tra la testa e la piastra.

12. Ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 3 e da 5 a 11, in cui l'elemento di attacco raggio di ogni raggio comprende un nipplo, in impegno regolabile di avvitamento con il raggio, il nipplo includendo la testa ed il gambo ed 10 essendo accoppiato alla piastra.

13. Ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 3 e da 5 a 11, in cui l'elemento di attacco raggio di ogni raggio comprende un barilotto, in impegno di aggancio con il raggio, il barilotto includendo la testa ed il gambo ed 15 essendo accoppiato alla piastra.

14. Ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente una guarnizione di sigillatura in ogni sede del cerchio, attorno ad ogni raggio e/o elemento di attacco raggio.

20 15. Cerchio di ruota a raggi di bicicletta, atto ad essere impiegato in una ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 14, comprendente una pluralità di sedi costituite da aperture formate nel cerchio, ciascuna atta ad alloggiare un elemento di attacco raggio, 25 caratterizzato dal fatto che le sedi hanno forma allungata.

16. Cerchio secondo la rivendicazione 15, in cui la forma delle sedi è allungata in direzione trasversale rispetto all'estensione circonferenziale del cerchio.

30 17. Cerchio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 15 a 16, comprendente due fianchi tra loro raccordati su un fondo ed un ponte esteso tra i due fianchi in modo da definire una camera interna racchiusa tra il ponte, i fianchi ed il fondo, le aperture delle sedi essendo formate

nel fondo, affacciate sulla camera interna.

18. Complesso di raggio per ruota di bicicletta atto ad essere impiegato con un cerchio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 15 a 17 in una ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 14, comprendente:

- uno stelo,
- un elemento di attacco raggio al cerchio, caratterizzato dal fatto che:
 - l'elemento di attacco raggio è atto ad assumere una prima configurazione in cui è possibile il suo inserimento attraverso una sede nel cerchio;
 - l'elemento di attacco raggio è atto ad essere portato in una seconda configurazione in cui non è possibile l'estrazione di tale elemento di attacco raggio attraverso la sede.

19. Complesso di raggio secondo la rivendicazione 18, in cui l'elemento di attacco raggio comprende un gambo, una testa ingrossata rispetto al gambo, ed una piastra di appoggio munita di un foro; ed in cui il foro nella piastra è

- abbastanza stretto da impedire lo sfilamento della testa dalla piastra, ed
- abbastanza grande da consentire alla piastra di assumere sia una posizione di aggancio sostanzialmente perpendicolare al gambo nella seconda configurazione dell'elemento di attacco raggio, sia una posizione di inserimento inclinata rispetto alla posizione di aggancio nella prima configurazione dell'elemento di attacco raggio.

20. Complesso di raggio secondo la rivendicazione 18, in cui:

- l'elemento di attacco raggio comprende una testa ingrossata formata sul raggio, ed una piastra di appoggio munita di un foro; ed in cui:
 - il foro nella piastra è
 - abbastanza stretto da impedire lo sfilamento della testa dalla piastra, ed

- abbastanza grande da consentire alla piastra di assumere sia una posizione di aggancio sostanzialmente perpendicolare al raggio nella seconda configurazione dell'elemento di attacco raggio, sia una posizione di inserimento inclinata rispetto alla posizione di aggancio nella prima configurazione dell'elemento di attacco raggio.

21. Complesso di raggio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 19 e 20, in cui il gambo è libero di ruotare rispetto alla piastra, attorno ad un asse longitudinale del raggio.

22. Complesso di raggio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 19 a 21, in cui la testa ha una superficie conica d'appoggio alla piastra e la piastra ha una corrispondente superficie conica di appoggio alla testa.

23. Complesso di raggio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 19 a 22, in cui il foro nella piastra ha almeno uno scarico di accoglimento dello stelo del raggio nella posizione di inserimento.

24. Complesso di raggio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 19 a 23, in cui l'elemento di attacco raggio comprende una rondella di appoggio tra la testa e la piastra.

25. Complesso di raggio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 19 e da 21 a 24, in cui l'elemento di attacco raggio di ogni raggio comprende un nipplo, in impegno regolabile di avvitamento con il raggio, il nipplo includendo la testa ed il gambo ed essendo accoppiato alla piastra.

26. Complesso di raggio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 19 e da 21 a 24, in cui l'elemento di attacco raggio di ogni raggio comprende un barilotto, in impegno di aggancio con il raggio, il barilotto includendo la testa ed il gambo ed essendo accoppiato alla piastra.

27. Complesso di raggio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 18 a 26, comprendente una guarnizione attorno ad ogni raggio e/o elemento di attacco raggio, destinata alla sigillatura nella sede del cerchio dove il 5 raggio è montato.

28. Procedimento finalizzato alla realizzazione di una ruota a raggi di bicicletta, comprendente le fasi di:
a) predisporre un cerchio con una pluralità di sedi formate da aperture nel cerchio, ciascuna atta ad 10 alloggiare un elemento di attacco raggio,
b) predisporre un elemento di attacco raggio per l'aggancio al cerchio;
c) far assumere all'elemento di attacco raggio una prima configurazione,
15 d) in tale prima configurazione, inserire l'elemento di attacco raggio attraverso una prefissata delle aperture,
e) trattenere l'elemento di attacco raggio affacciato a detta prefissata delle aperture.

29. Procedimento secondo la rivendicazione 28, comprendente 20 inoltre la fase di:
b1) predisporre un falso-raggio associato al rispettivo elemento di attacco raggio prima di far assumere all'elemento di attacco raggio la sua prima configurazione.

30. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 25 da 28 a 29, comprendente inoltre la fase di:
f) applicare un elemento di trattenimento all'elemento di attacco raggio trattenuto affacciato.

31. Procedimento secondo la rivendicazione 30, comprendente inoltre la fase di:
30 g) ripetere le fasi da b) ad f) per tutti i raggi della ruota.

32. Procedimento secondo la rivendicazione 31, comprendente inoltre le fasi di:
h) predisporre un mozzo,

- k) associare al mozzo tutti i raggi della ruota,
- l) associare ogni raggio ad uno rispettivo degli elementi di attacco raggio.

33. Procedimento secondo la rivendicazione 32, comprendente
5 inoltre le fasi di:

- m) far assumere all'elemento di attacco raggio inserito nella sede una seconda configurazione nella quale non può essere estratto attraverso la sede,
- n) tendere il raggio.

10 34. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 30 a 33, comprendente inoltre la fase di:

- p) rimuovere dagli elementi di attacco raggio gli eventuali elementi di trattenimento.

15 35. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 29 a 34, in cui il falso-raggio ha stelo di sezione inferiore rispetto a quella del raggio.

36. Kit di parti destinato alla cooperazione con una ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 14, o con un cerchio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 15
20 a 17, per implementare un procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni delle rivendicazione da 28 a 35, comprendente un complesso di raggio secondo la rivendicazione 25 ed un falso raggio costituito da uno stelo provvisto di una filettatura uguale a quella del
25 complesso di raggio.

37. Kit secondo la rivendicazione 36, in cui il falso-raggio ha stelo di sezione inferiore rispetto a quella del raggio.

RIASSUNTO

La ruota a raggi di bicicletta, comprende un cerchio, un mozzo, una pluralità di raggi tesi tra il cerchio ed il mozzo ciascuno provvisto di un elemento di attacco raggio

5 per l'aggancio al cerchio, una pluralità di sedi, tali sedi essendo aperture formate nel cerchio, ciascuna per alloggiare uno di detti elementi di attacco raggio. La forma e le dimensioni degli elementi di attacco raggio e delle sedi del cerchio sono tali per cui:

10 - l'elemento di attacco raggio è atto ad assumere una prima configurazione in cui è possibile il suo inserimento attraverso la sede ;

- l'elemento di attacco raggio inserito nella sede è in una seconda configurazione in cui non è possibile

15 l'estrazione di tale elemento di attacco raggio attraverso la sede.

(Figura 1)



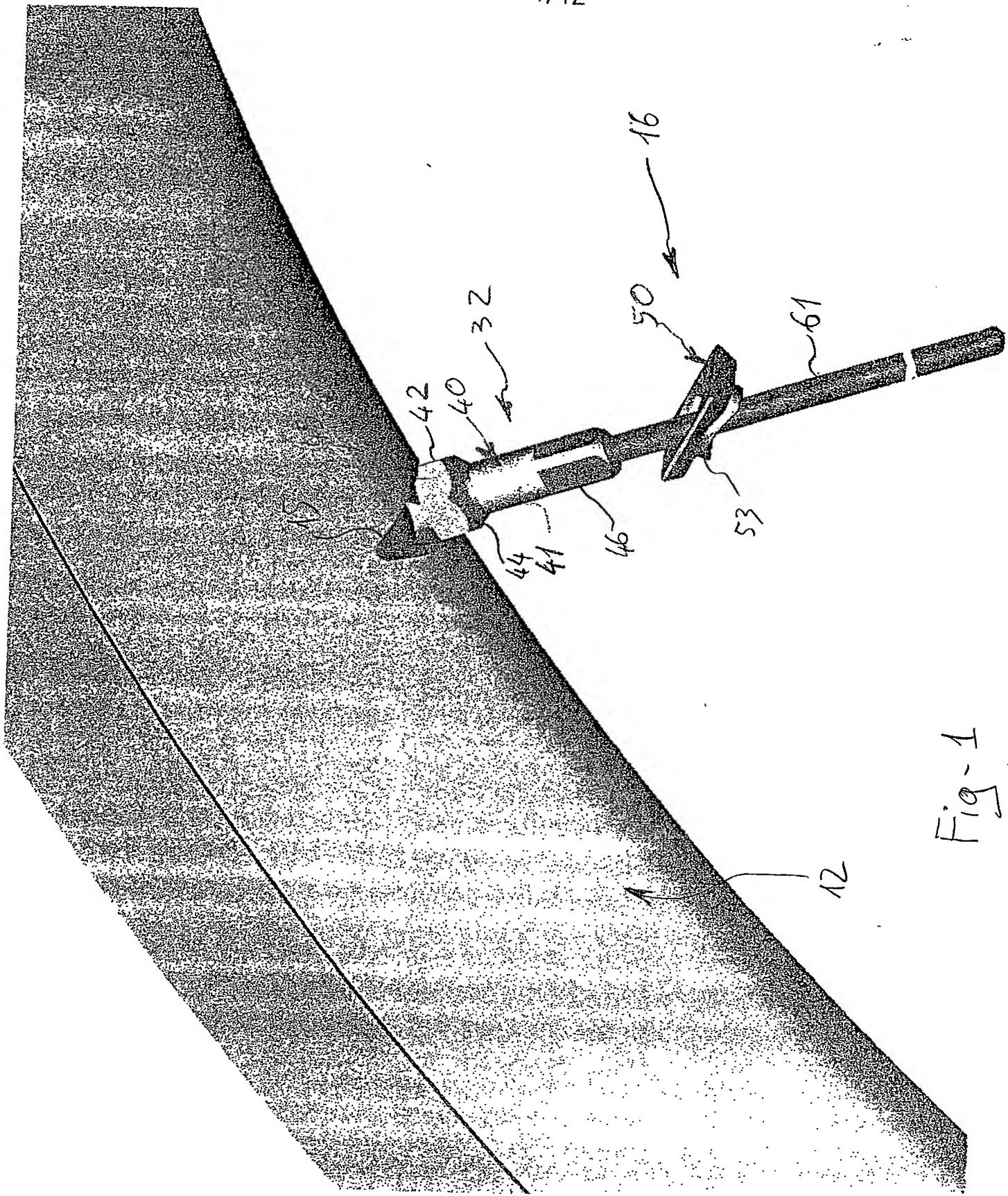


Fig. 1

2/12

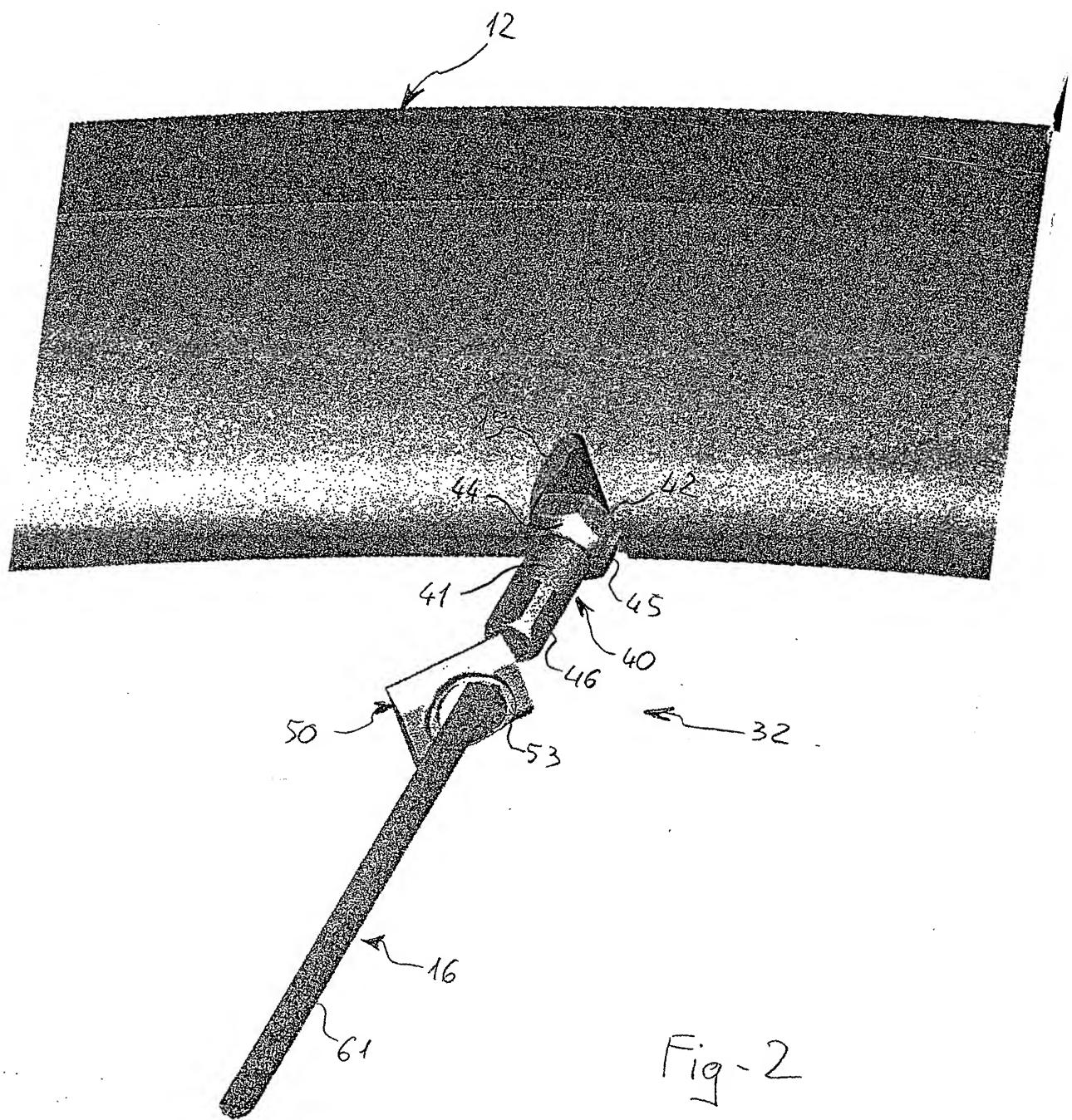


Fig-2

3/12

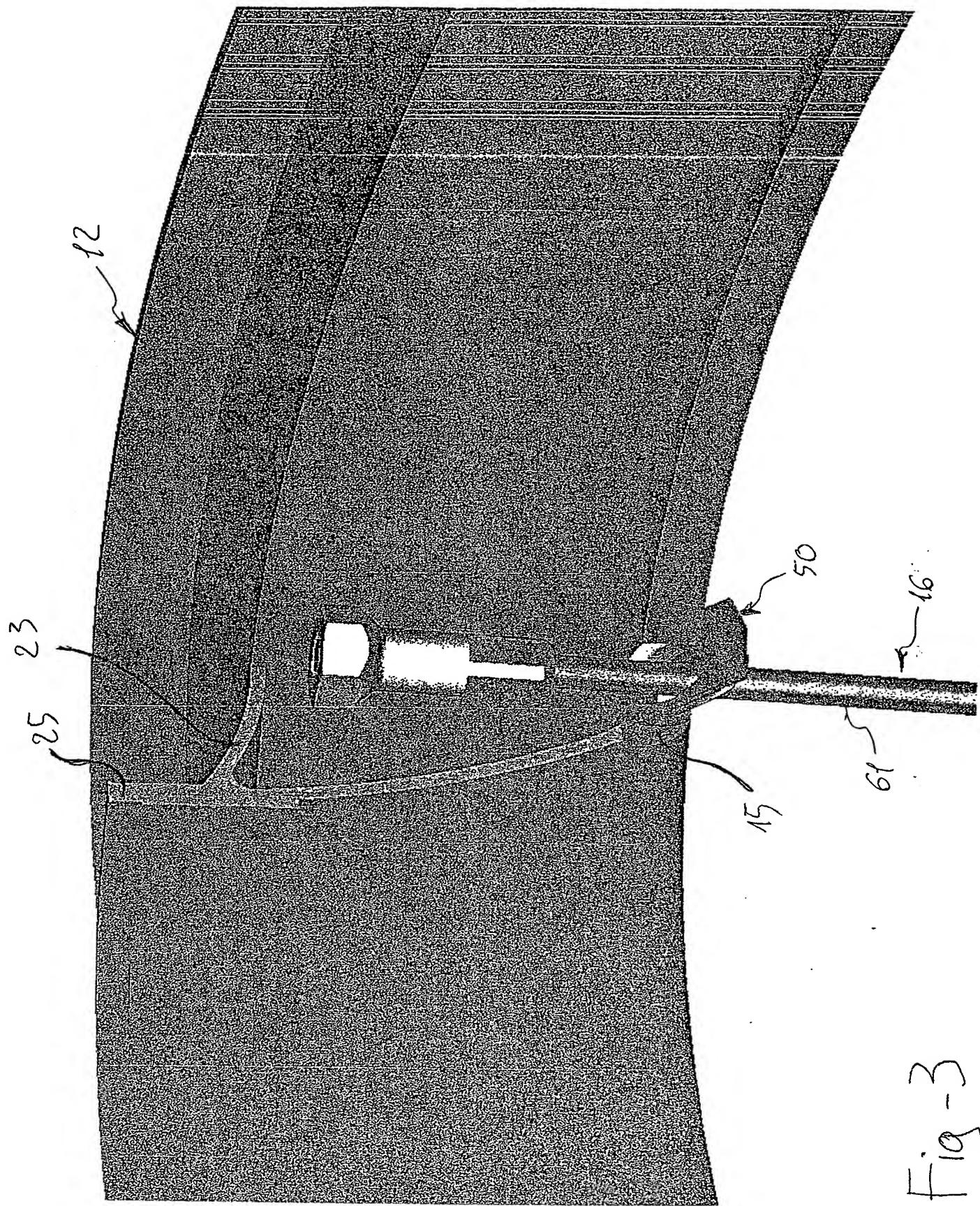


Fig - 3

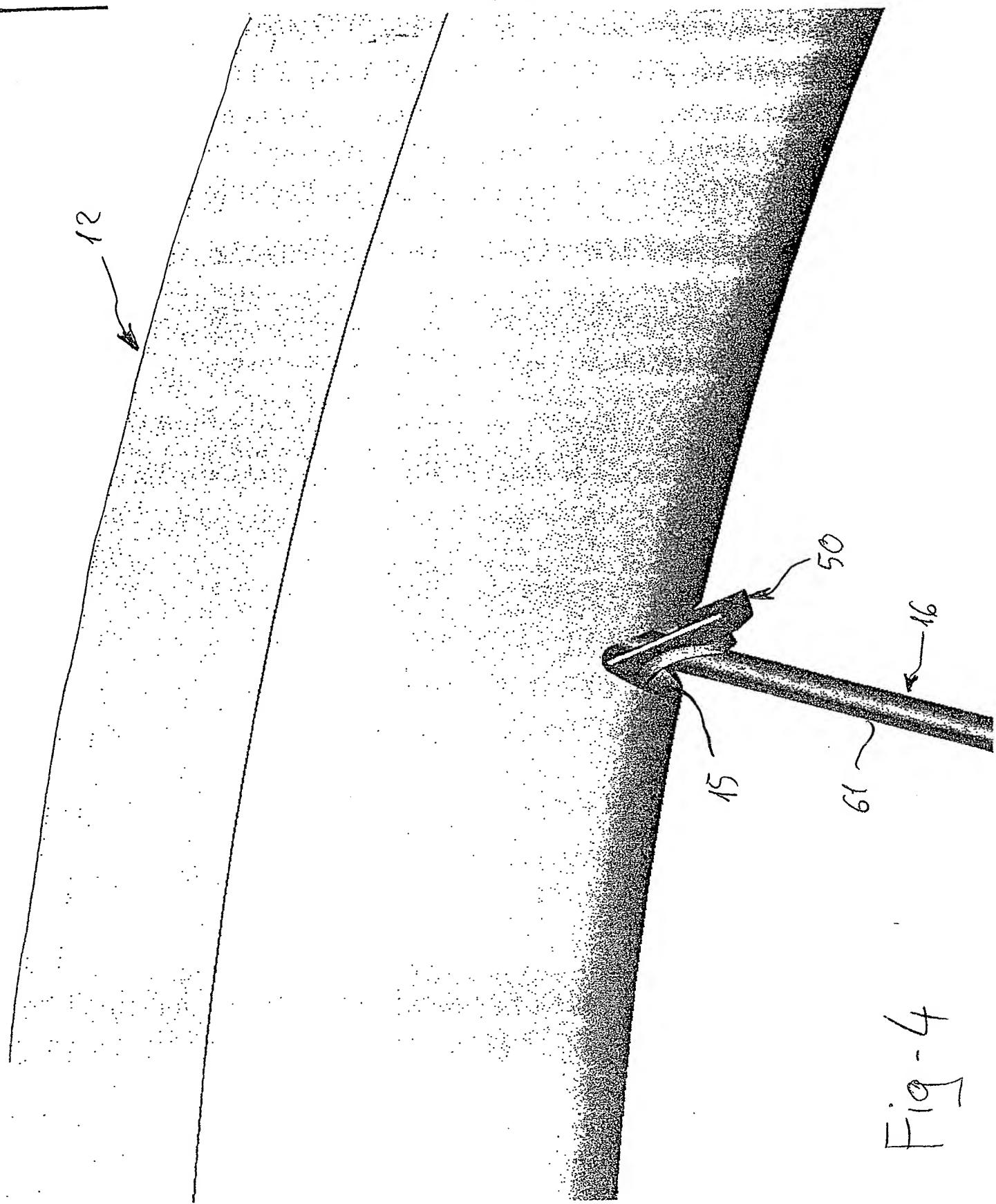


Fig - 4

5/12

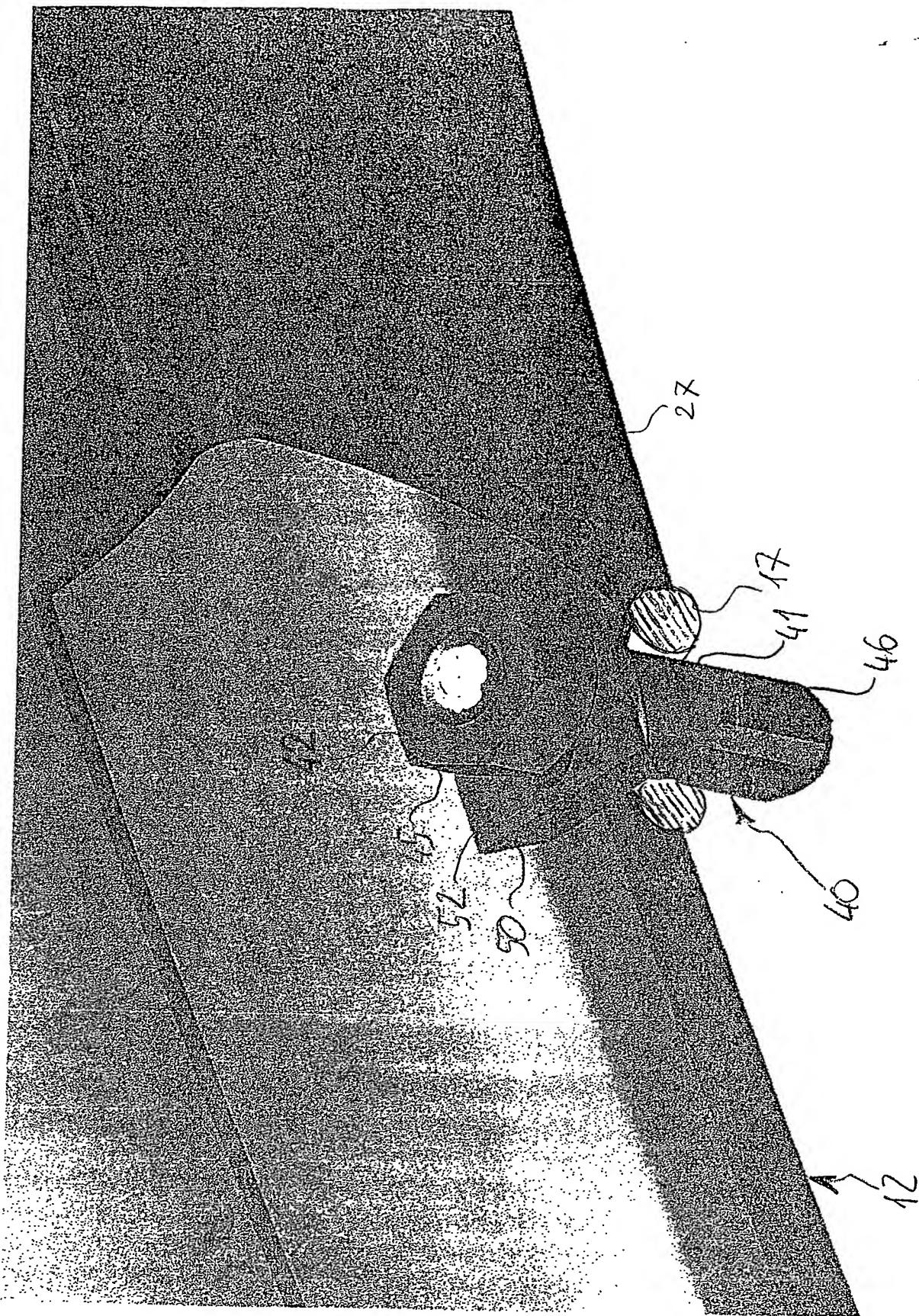


Fig - 5

6/12

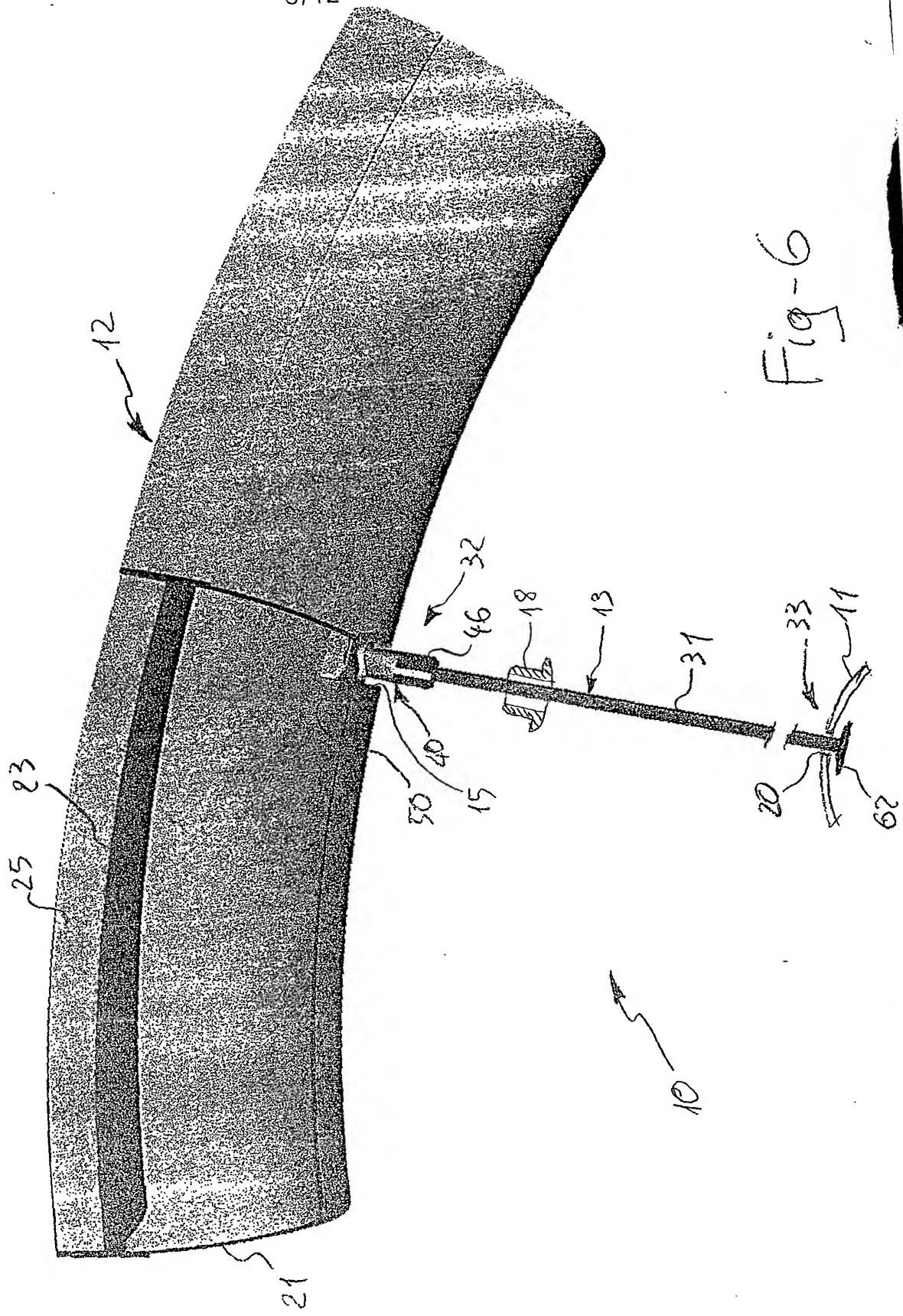


Fig-6

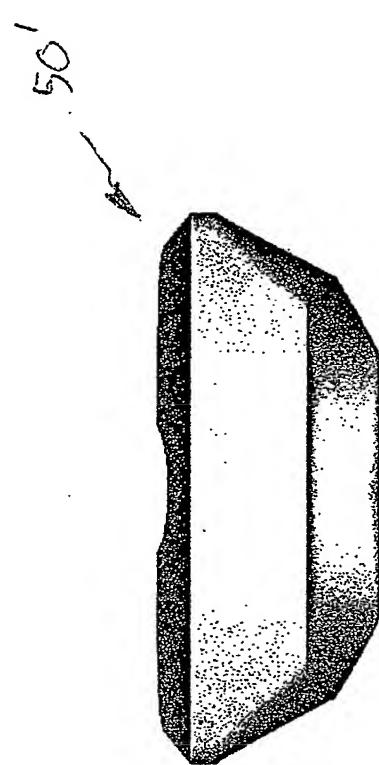


Fig. 9

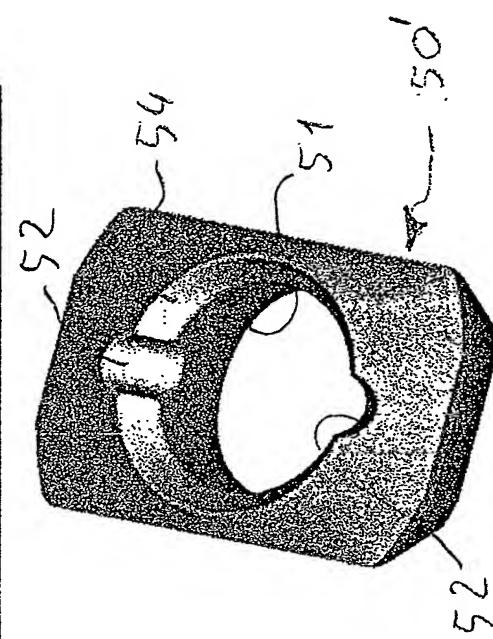


Fig. 10

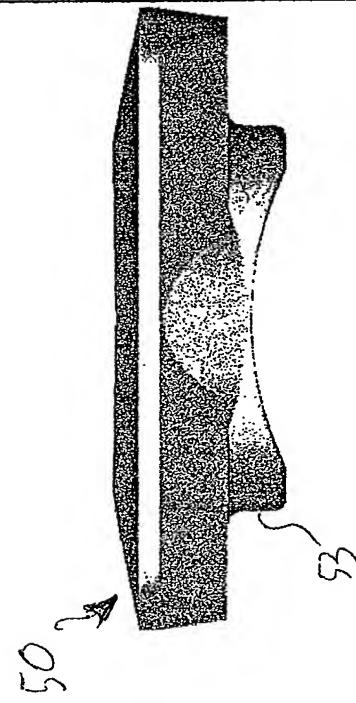


Fig. 7

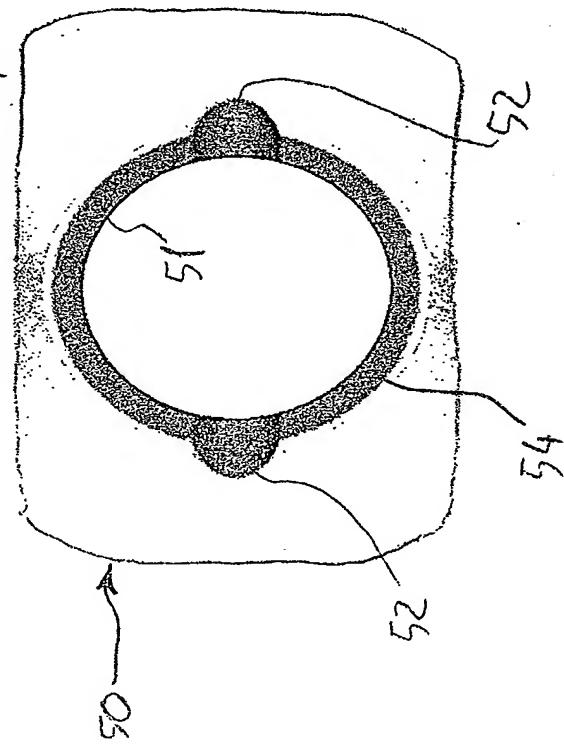


Fig. 8

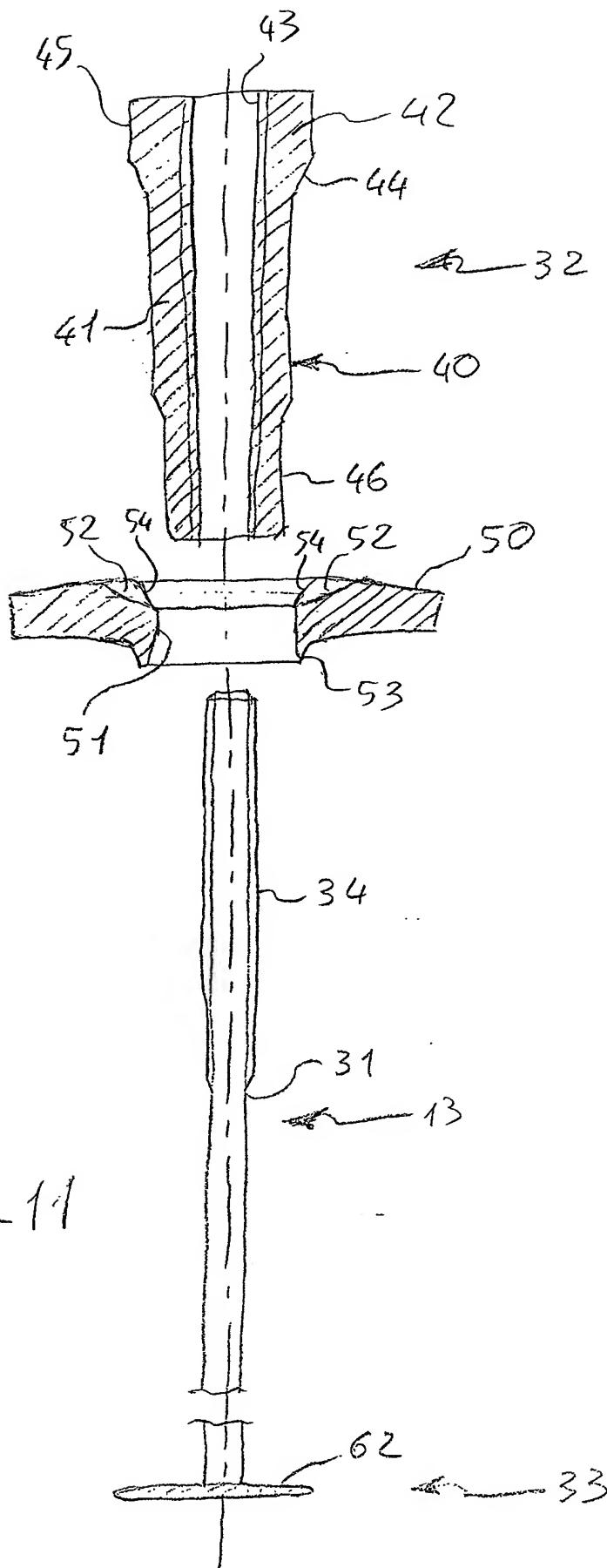


Fig-11

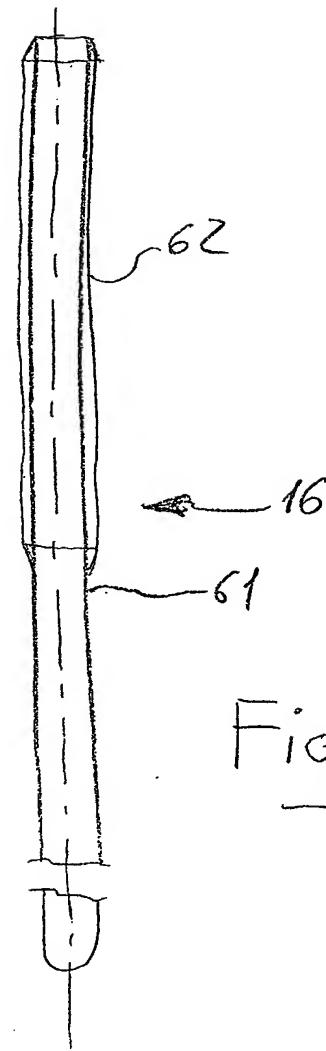


Fig-12

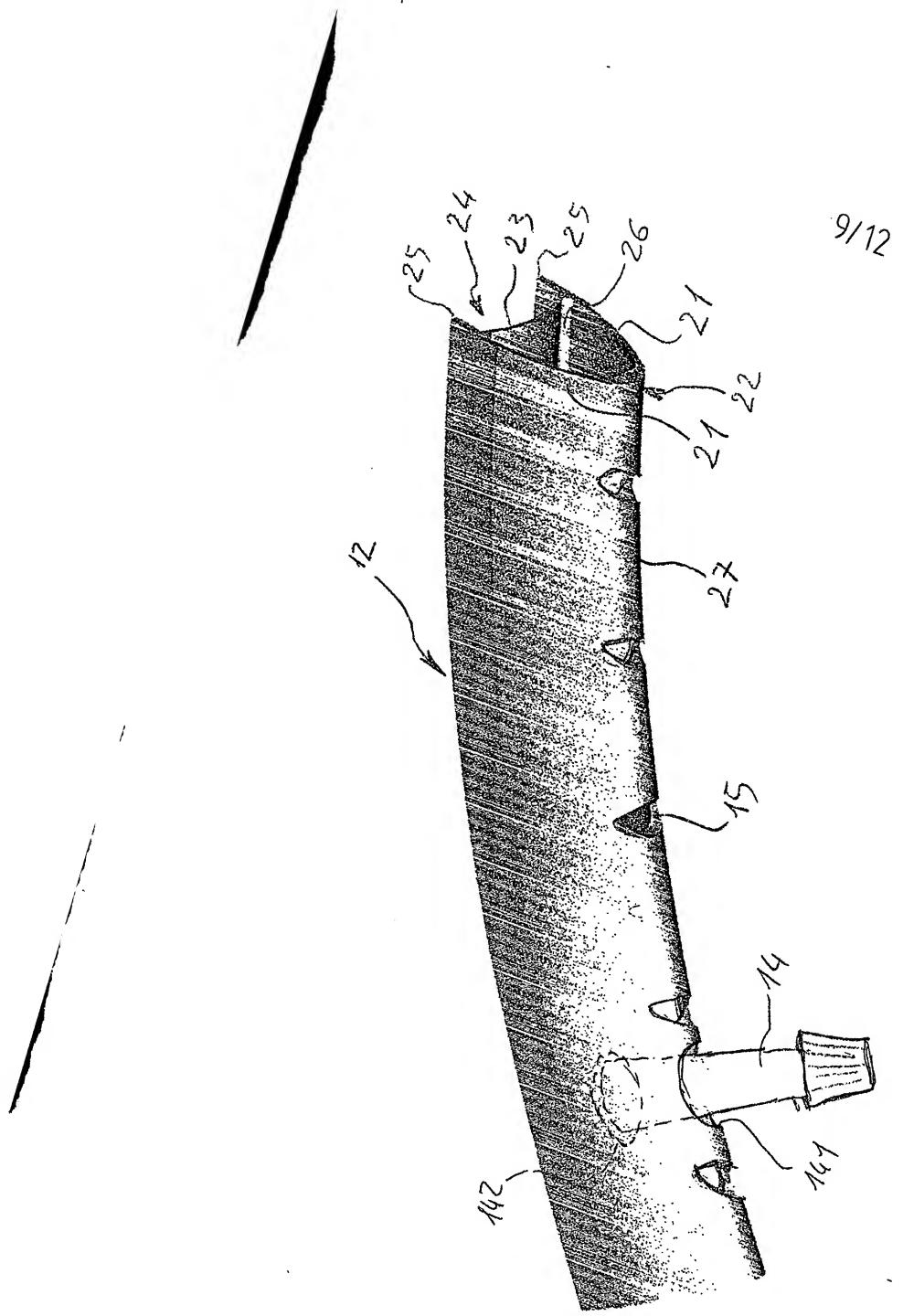


Fig - 13

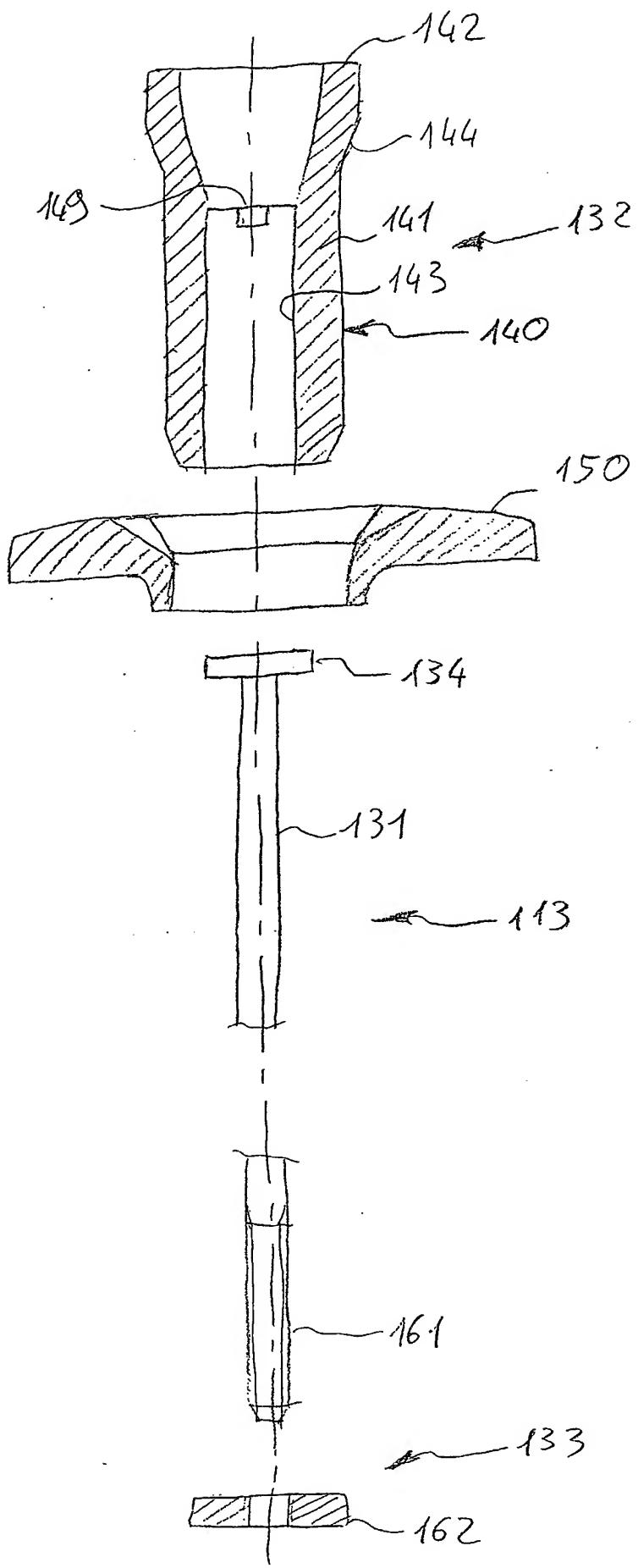
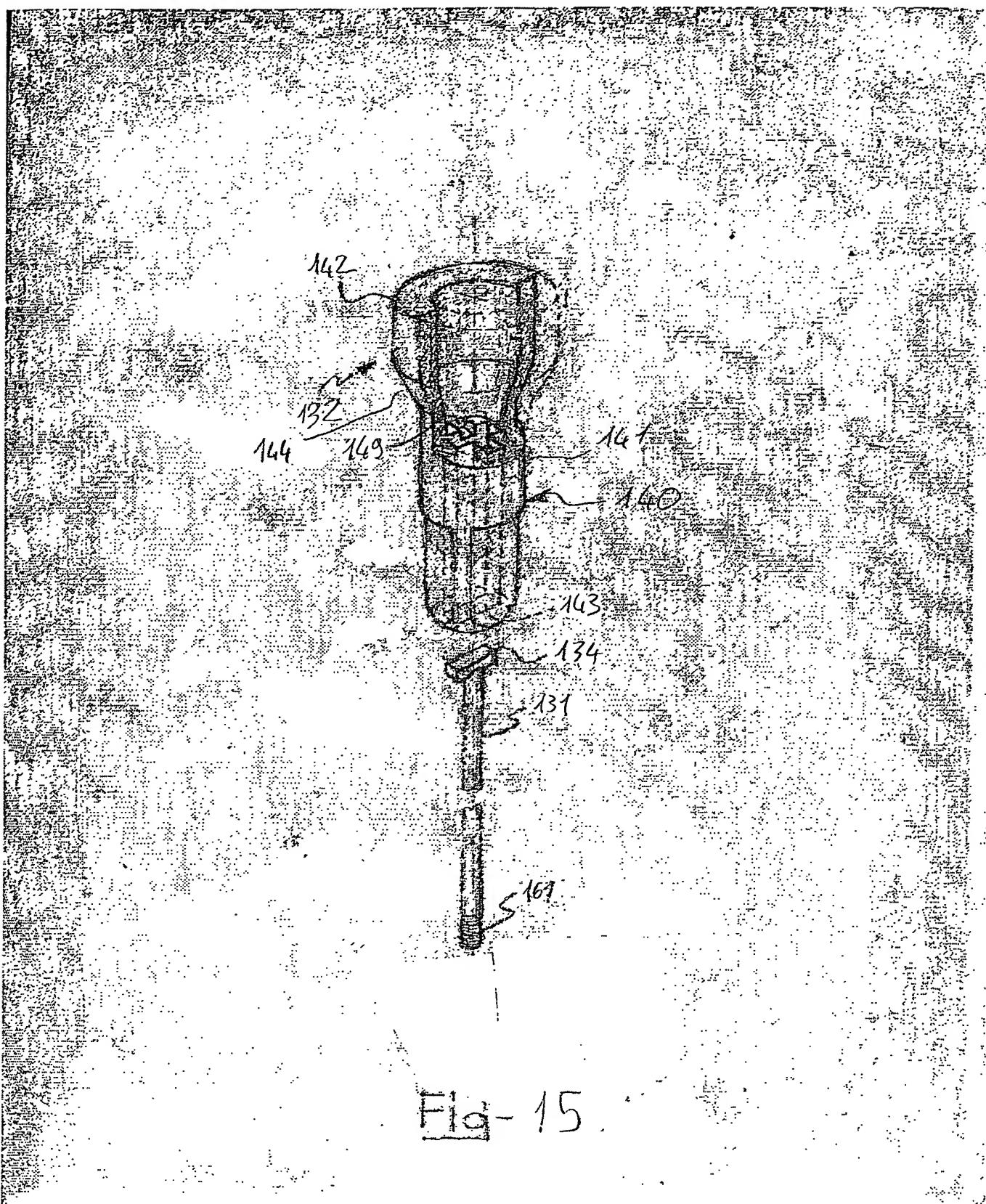


Fig. 14

11/12



12/12

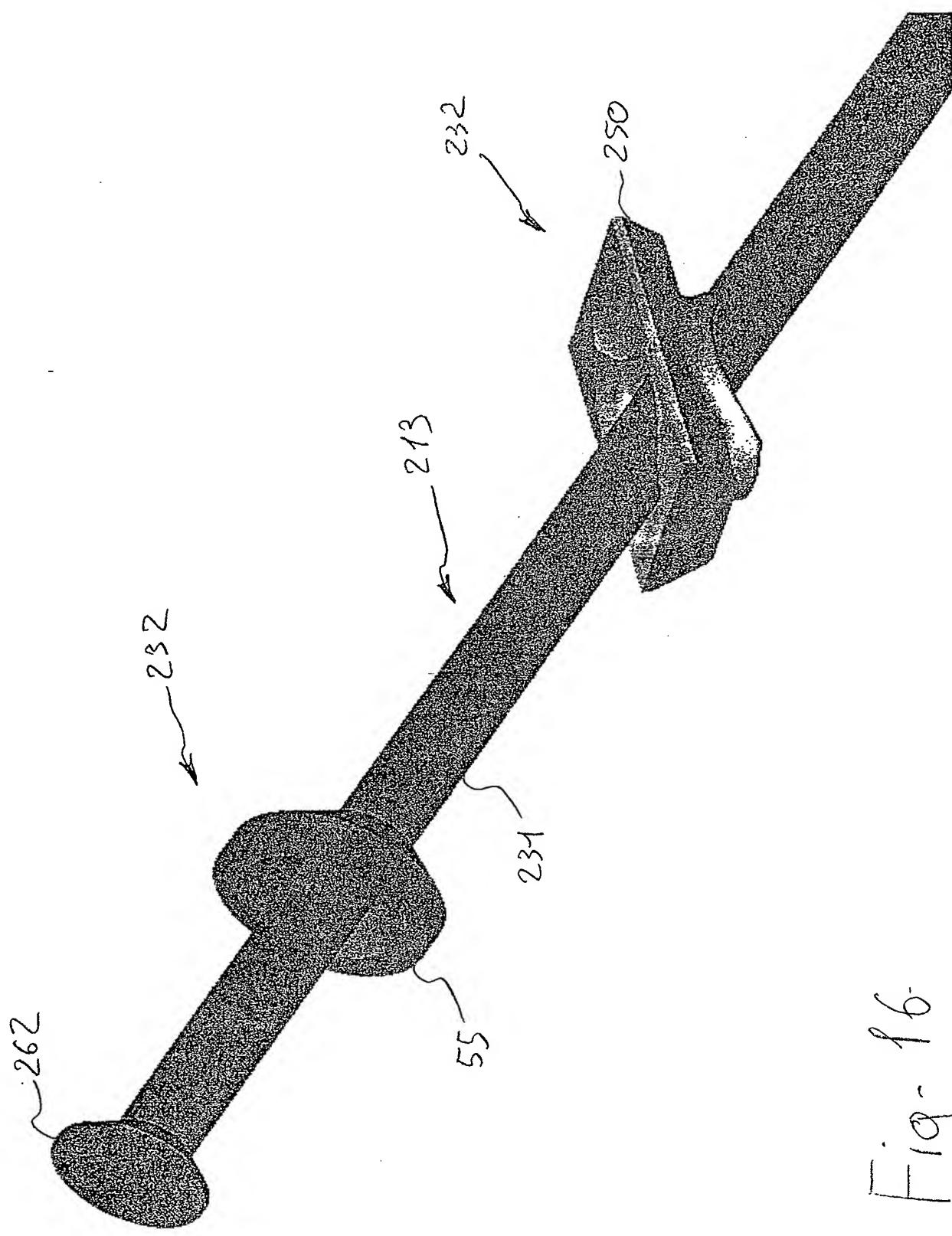


Fig. 16-